

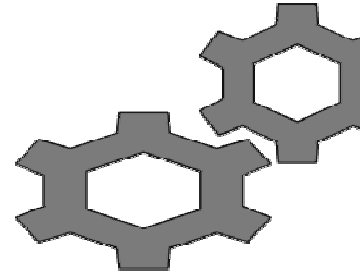


Professor Okba KAZAR

Director of Smart Computer Sciences Laboratory
Laboratoire d'**IN**Formatique Intelligente (LINFI)
Computer sciences department
University of Biskra
BP 145 RP,
07000, Biskra, Algeria
Email: kazarokba@gmail.com

Module: Intelligence artificielle et applications
2ième année master option Intelligence artificielle
Partie 1: introduction

Définition



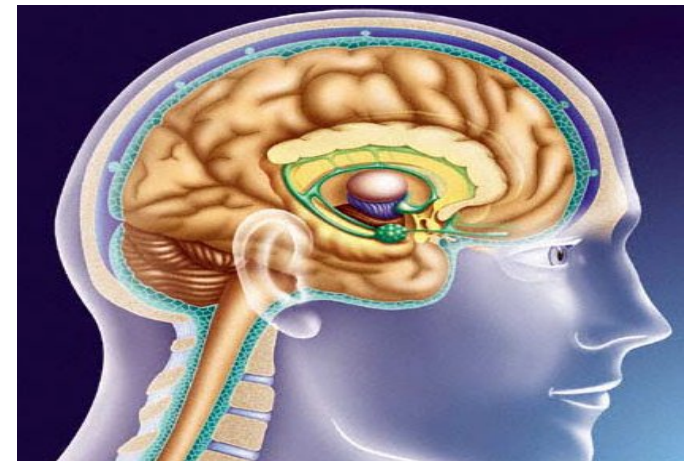
L'intelligence artificielle:

C'est la faculté de reproduire un "raisonnement » par des moyens informatiques.

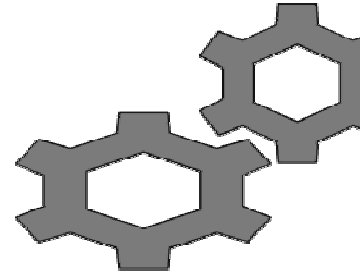
C'est l'ordinateur qui pense... pour reconnaître, s'adapter à des situations... comme le ferait un être humain.



= ?



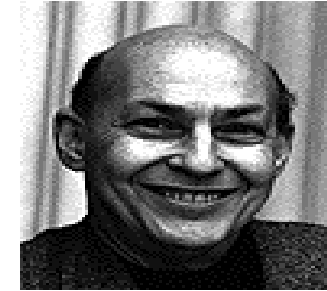
Historique



Marvin Minsky est le père de l'IA.

MIT (Massachusetts Institute of Technology)

a écrit le livre: "La société de l'esprit"



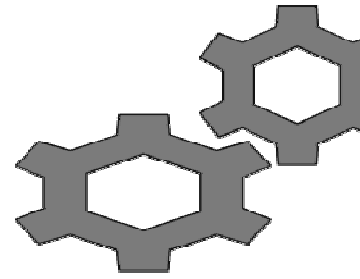
1900 : David Hilbert recense 23 problèmes non résolus, dont celui de la décidabilité.

1917 : Karel Capek, dramaturge tchèque, donne le nom de robot à des machines intelligentes.

1936 : Alan Turing adresse les notions de decidabilité.



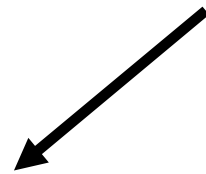
Historique



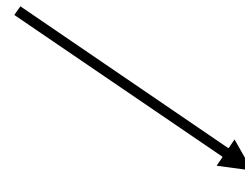
1956 : Mac CARTHY instaure une nouvelle discipline: l'Intelligence Artificielle.
Pour cela, il s'associe à M. Minsky, Newell, Simon et Shannon.

On distingue rapidement deux courants divergents au sein de ce mouvement

Logique



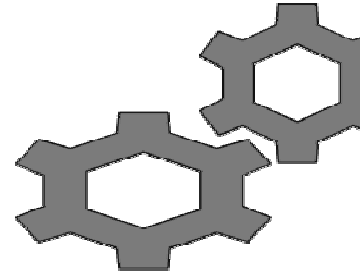
Connexioniste



1961 : Cybernétique de Wiener.

1971 : Début des microprocesseurs avec les circuits intégrés d'Intel.

Principales théories



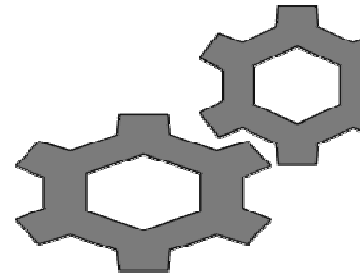
/ Réseaux Neurologiques

Réseaux fortement interconnectés par des éléments de traitement de l'information qui imitent le fonctionnement du cerveau humain.

Ils peuvent résoudre beaucoup de problèmes qui pourraient être impossibles à résoudre avec des méthodes de programmation traditionnelles.

Ces réseaux sont pertinents dans certains domaines tels que la reconnaissance vocale.

Principales théories

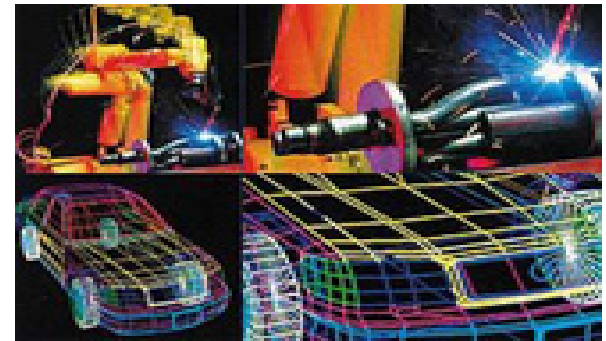


2/ Les systèmes experts

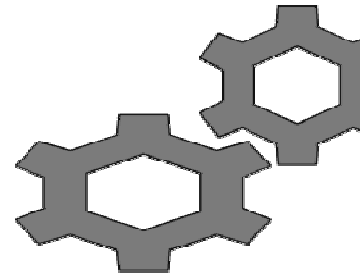
Programmes régis par un ensemble de règles spécifiques.

Ils sont habituellement très efficaces dans un ensemble d'application extrêmement étroit. Par exemple, un système expert peut être utilisé pour diagnostiquer une maladie de sang chez les patients.

Le travail qu'ils effectuent dépasse largement les capacités d'un expert humain du même domaine.



Principales théories



Logique floue

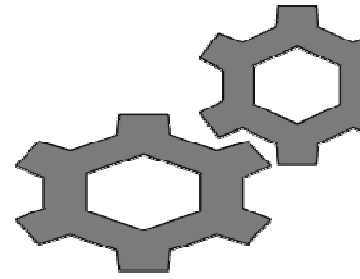
La logique floue est une technique employée pour permettre à un programme de manipuler l'incertitude dans les données.

Elle laisse des ordinateurs manipuler les choses qui ne sont pas uniquement " noire ou blanc / oui ou non ".

Agents intelligents

Les agents intelligents ont été conçus pour la recherche dans des messages d'E-mail pour certains mots-clés ou concepts simples (expressions).

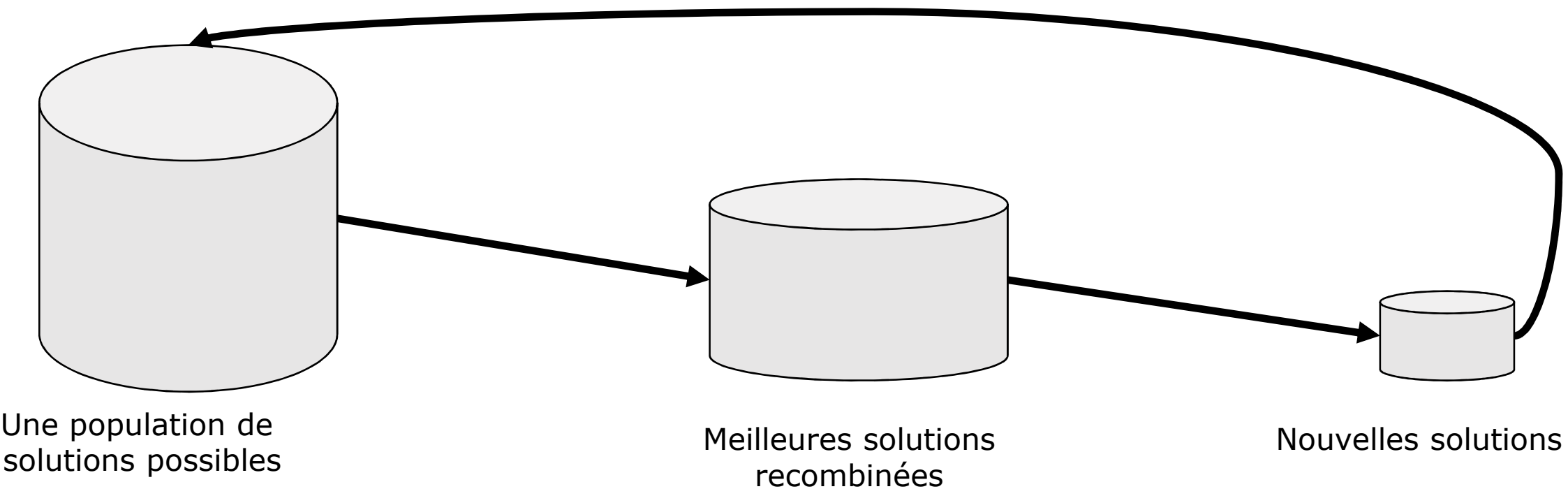
Principales théories



5 / Algorithmes Génétiques

Les algorithmes génétiques utilisent des techniques basées sur l'optimisation de fonctions.

L'exécution de base d'un algorithme génétique est simple:



L'IA : Qu'est-ce que c'est ?

- Alain Turing : test de Turing (1950)
- IA *versus* informatique classique (algorithmique)
- Un exemple : le jeu d'échecs
- Autre exemple : la traduction automatique

L'IA : Pour quoi faire ? (1/2)

- ✓ aide à la décision ;
- ✓ contrôle de processus (« arbre de Noël ») ;
- ✓ diagnostic (médical, technique) ;
- ✓ traitement du langage naturel (traduction automatique) ;
- ✓ reconnaissance de formes ;
- ✓ robotique ;
- ✓ planification, ordonnancement ;
- ✓ démonstration de théorème ;
- ✓ jeu d'échecs et autres jeux de stratégie ;
- ✓ etc.

L'IA : Pour quoi faire ? (2/2)

Classement de quelques applications d'IA

Nature du problème →	Problème précis	Problème imprécis
Type de connaissances		
Explicites	<ul style="list-style-type: none">- Planification, ordonnancement- Contrôle de processus	<ul style="list-style-type: none">- Diagnostic- XIAO (X = conception, dessin, fabrication, guidage)
Implicites	<ul style="list-style-type: none">- Résolution de problème- Preuve de théorème- Jeu d'échecs- Traduction automatique	<ul style="list-style-type: none">- Vision- Compréhension du langage naturel- Robotique- Interfaces homme-machine

L'IA : Comment la mettre en œuvre ?

Deux approches de l'IA :

Approche symbolique ou cognitive

Programme tournant sur un ordinateur classique

« boîte blanche »

Approche connexionniste (réseaux neuromimétiques)

Machine dédiée, spécialisée dans le traitement parallèle

« boîte noire »

1) *Approche symbolique ou cognitive*

- Les premiers théoriciens de cette approche sont John McCarthy et Marvin Minsky.
- Plusieurs types de programmes d'IA symbolique :
 - ❖ Systèmes experts
 - ❖ Programmation par contraintes
 - ❖ Raisonnement par cas

Systeme expert (1/2)

Base de faits
(entrée)



Base de
connaissances
(base de règles)

Moteur
d'inférence



Résultat
(sortie)

Systeme expert (2/2)

- La base de connaissance contient des règles de la forme :

$$\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B} \quad (\text{si } \mathbf{A}, \text{ alors } \mathbf{B})$$

- Le moteur d'inférence enchaîne ces règles en partant de la situation de départ P_0 , jusqu'à atteindre le but visé Q :

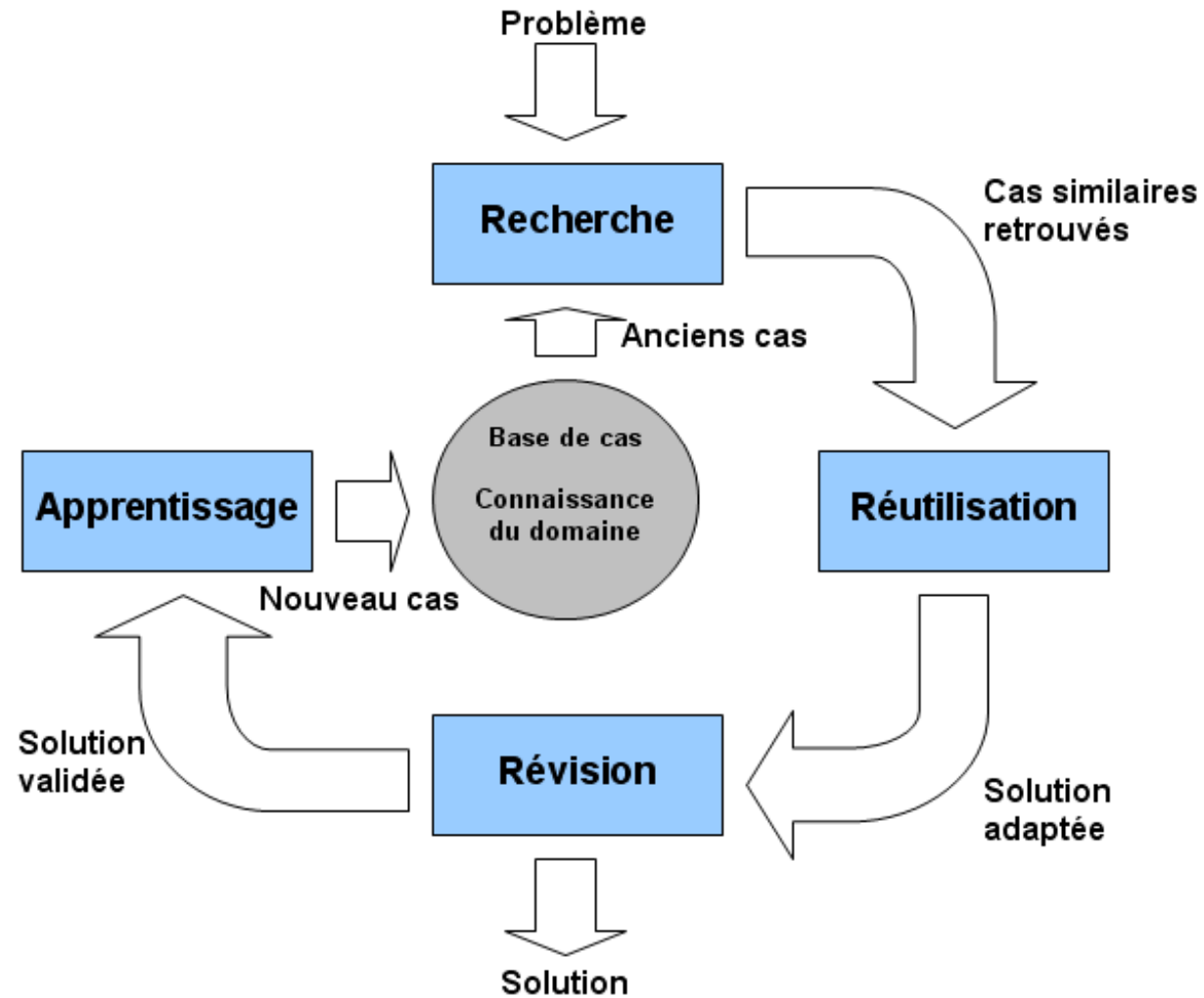
$$P_0 \rightarrow P_1; P_1 \rightarrow P_2; P_2 \rightarrow P_3; \dots; P_{n-1} \rightarrow P_n; P_n \rightarrow Q$$

Chaînage avant,

arrière,

mixte

Raisonnement par cas



Programmation par contraintes

= Problèmes de satisfaction de contraintes
ou CSP (*Constraint Satisfaction Problem*)

- variables ;
- domaine d'appartenance des valeurs des variables ;
- contraintes reliant ces valeurs.

Limites de l'IA symbolique

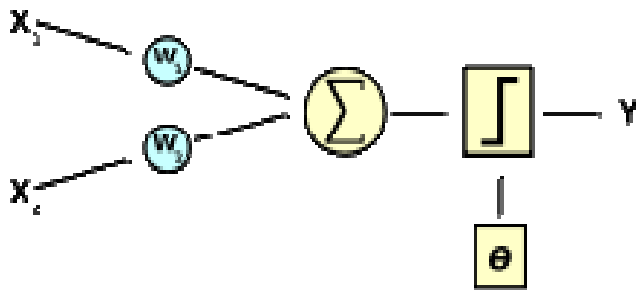
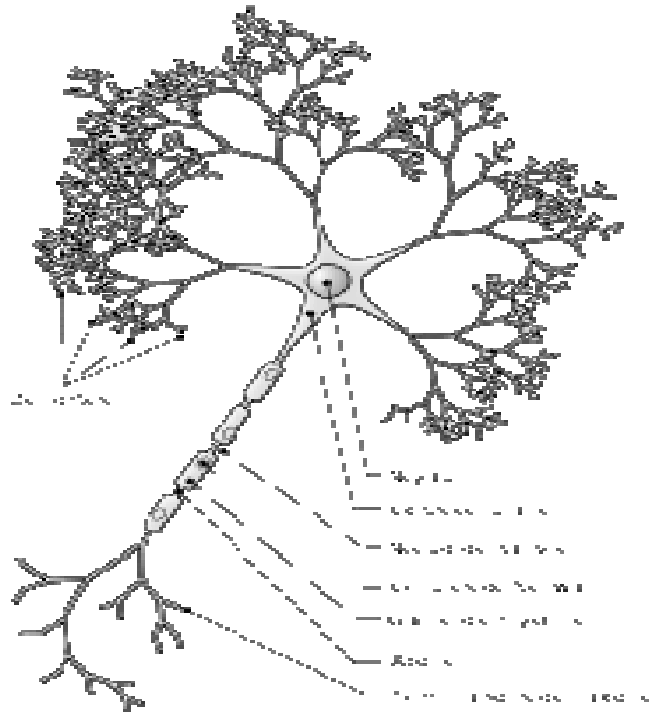
(« Classement de quelques applications d'IA »,)

Nature du problème →	Problème précis	Problème imprécis
Type de connaissances		
Explicites	<ul style="list-style-type: none">- Planification, ordonnancement- Contrôle de processus	<ul style="list-style-type: none">- Diagnostic- XIAO (X = conception, dessin, fabrication, guidage)
Implicites	<ul style="list-style-type: none">- Résolution de problème- Preuve de théorème- Jeu d'échecs- Traduction automatique	<ul style="list-style-type: none">- Vision- Compréhension du langage naturel- Robotique- Interfaces homme-machine

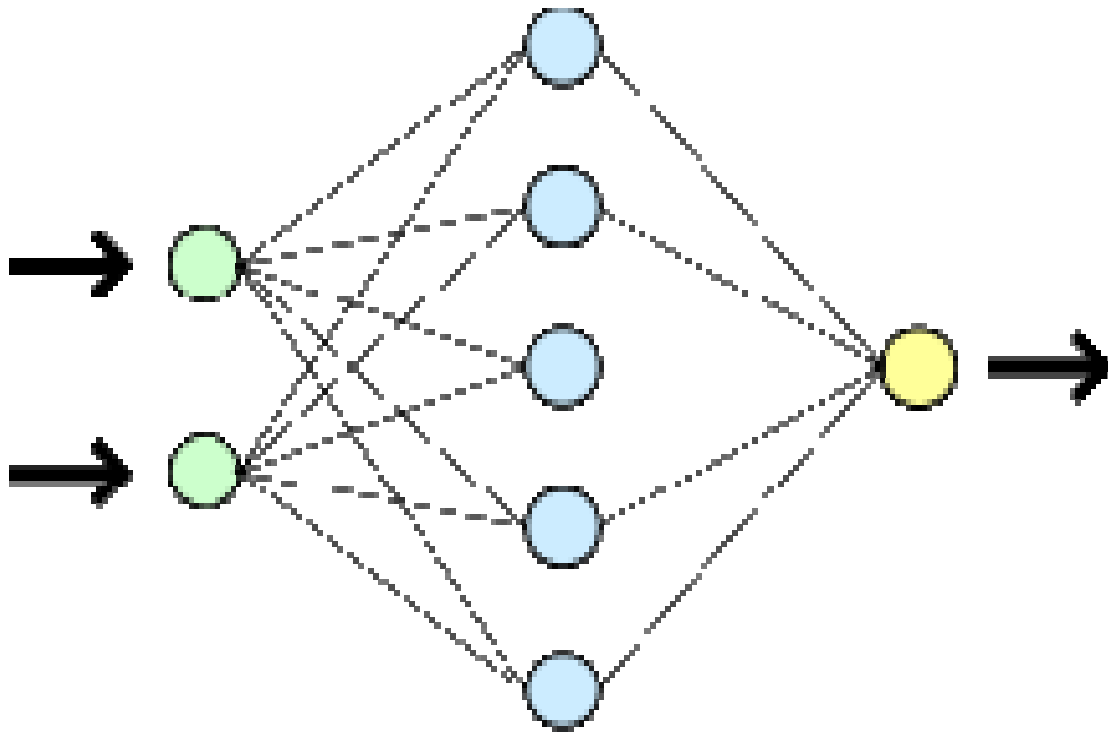
2) Connexionnisme : les réseaux neuromimétiques

- Un neurone naturel
(≈ 100 milliards dans le cerveau)

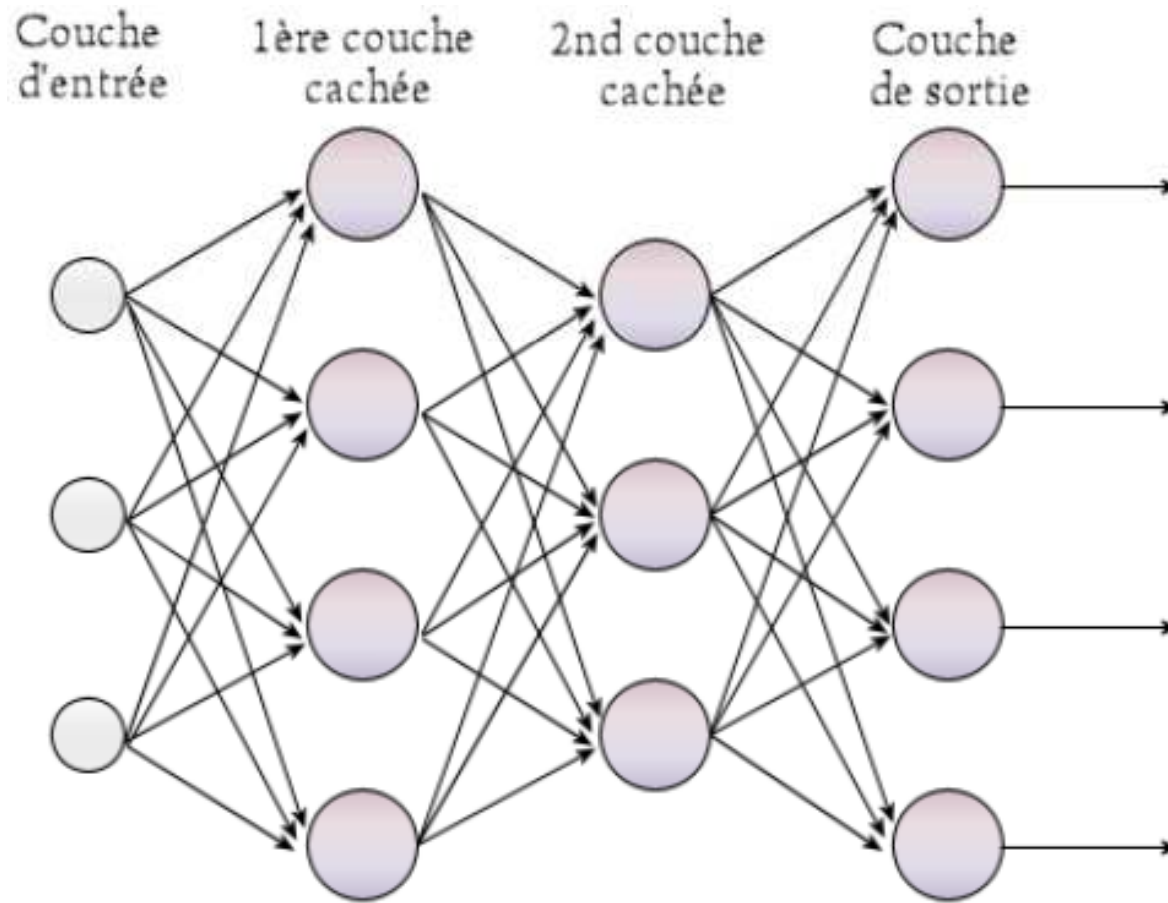
- Un neurone formel (artificiel) :
une simplification extrême
(quelques dizaines dans un système)



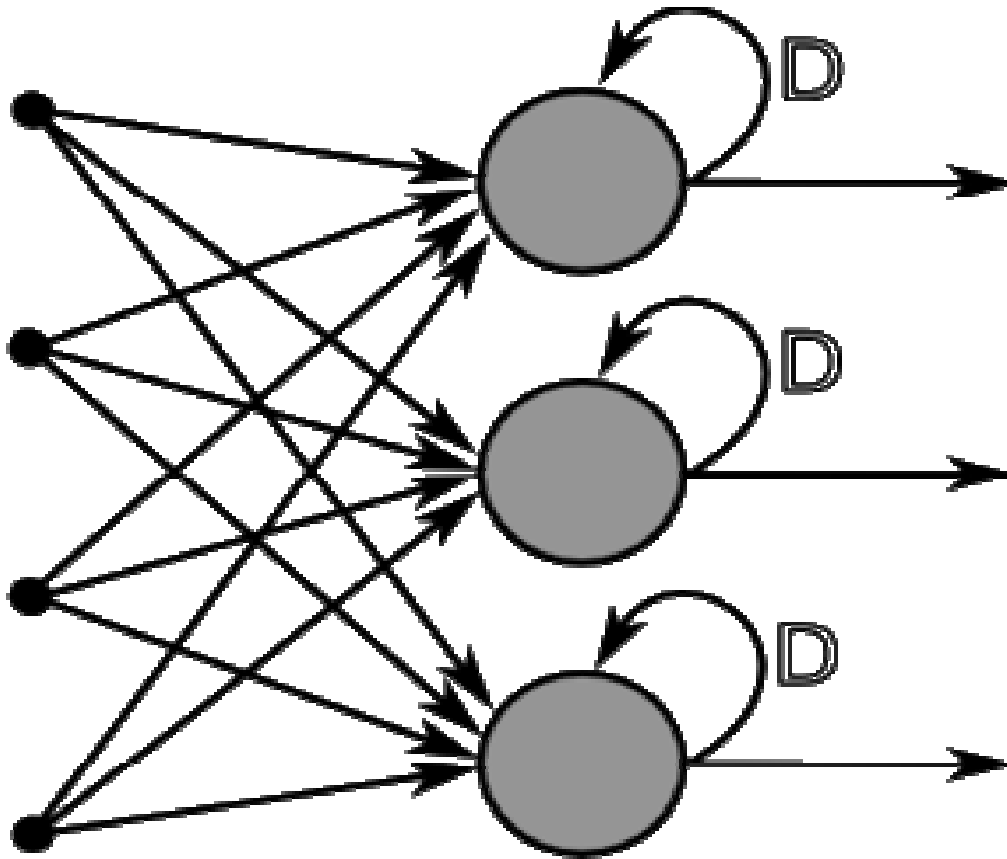
Réseau de neurones simple



Perceptron multicouches



Réseau de neurones avec rétroaction



3) *Un troisième type, pas très « intelligent »*

L'exploitation des « **Big Data** » pour réaliser des corrélations
= **Data mining**

Le premier à l'utiliser : Walmart (USA)

Aujourd'hui, les données sont partout, provenant de tous, utilisées par quelques-uns...

L'IA : ce qu'elle sait faire, ce qu'elle ne sait pas faire (1/2)

- **Les problèmes (assez) bien résolus :**

- ✓ diagnostic et réparation de problèmes assez simples et récurrents ;
- ✓ pilotage automatique ;
- ✓ aide au diagnostic, aide à la décision, aide à la démonstration de théorèmes, aide à la traduction, et d'une façon générale tout ce qui vient en complément de l'humain ;
- ✓ reconnaissance de formes assez simples, écriture imprimée, écriture manuscrite après une phase d'apprentissage assisté ;
- ✓ interface et communication homme-machine ;
- ✓ robotique, i.e. déplacement d'un robot dans un environnement non prédéterminé et réalisation de tâches adéquates.

L'IA : ce qu'elle sait faire, ce qu'elle ne sait pas faire (2/2)

- **Les problèmes historiques, restant à améliorer ou à perfectionner :**

- compréhension du langage naturel ;
- robots totalement autonomes ;
- moteurs de recherche.

- **Les rêves de l'IA :**

- une machine éprouvant des émotions ;
- un système prenant le pouvoir.

Fin du premier cours